

## TENT COOPERATION TRE

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION  
(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents  
 United States Patent and Trademark  
 Office  
 Box PCT  
 Washington, D.C.20231  
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year)
22 March 2000 (22.03.00)
International application No.
PCT/DE99/02142
International filing date (day/month/year)
13 July 1999 (13.07.99)
Applicant
ARNOLD, Jörg

Applicant's or agent's file reference  
 2021/I/010

Priority date (day/month/year)  
 13 July 1998 (13.07.98)

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

10 February 2000 (10.02.00)

in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

\_\_\_\_\_

2. The election  was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO

34, chemin des Colombettes  
 1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Diana Nissen

**This Page Blank (uspto)**

m/f

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

**PCT**

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>2021/I/010</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b>	siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 99/ 02142</b>	Internationales Anmelde datum (Tag/Monat/Jahr) <b>13/07/1999</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>13/07/1998</b>
Anmelder <b>MITSUBISHI INTERNATIONAL GMBH et al.</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

**1. Grundlage des Berichts**

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2.  **Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3.  **Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

**4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung**

wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

**5. Hinsichtlich der Zusammenfassung**

wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

**6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1**

wie vom Anmelder vorgeschlagen

weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

keine der Abb.

This Page Blank (uspto)

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Nationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/02142

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H04B1/30

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 7 H04B H03D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 805 561 A (NOKIA MOBILE PHONES LTD) 5. November 1997 (1997-11-05) Seite 2, Zeile 51 -Seite 3, Zeile 29; Ansprüche 1-4 ----	1-9
X	EP 0 582 176 A (NAT SEMICONDUCTOR CORP) 9. Februar 1994 (1994-02-09) Abbildung 3 ---- -/-	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14. Februar 2000

25/02/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kolbe, W

**This Page Blank (uspto)**

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/02142

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JI LI ET AL: "COMPUTER AND MEASUREMENT SIMULATION OF A NEW DIGITAL RECEIVER OPERATING DIRECTLY AT MILLIMETER-WAVE FREQUENCIES" IEEE TRANSACTIONS ON MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES, Bd. 43, Nr. 12, PART 02, 1. Dezember 1995 (1995-12-01), Seiten 2766-2772, XP000549425 das ganze Dokument ---	1
X	US 2 109 561 A (G.M. WRIGHT) 1. März 1938 (1938-03-01) Anspruch 1; Abbildung 1 -----	1-3

**This Page Blank (uspto)**

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/02142

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0805561	A 05-11-1997	FI	961887 A	04-11-1997
EP 0582176	A 09-02-1994	US	5465415 A	07-11-1995
		JP	6188639 A	08-07-1994
US 2109561	A 01-03-1938	NONE		

**This Page Blank (uspto)**

17 T

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM  
GEBIET DES PATENTWESENS**

**PCT**

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT**

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 24 OCT 2000

WIPO

PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts  2021/I/010	<b>WEITERES VORGEHEN</b>	siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen  PCT/DE99/02142	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)  13/07/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag)  13/07/1998	
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK  H04B1/30			
Anmelder  MITSUBISHI INTERNATIONAL GMBH et al.			

<p>1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 7 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p><input type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).</p> <p>Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.</p>	
<p>3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>I <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des Berichts</li> <li>II <input type="checkbox"/> Priorität</li> <li>III <input type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erforderliche Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</li> <li>IV <input type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</li> <li>V <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erforderliche Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</li> <li>VI <input type="checkbox"/> Bestimmte angeführte Unterlagen</li> <li>VII <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</li> <li>VIII <input checked="" type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</li> </ul>	

Datum der Einreichung des Antrags  10/02/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  20.10.2000
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Kolbe, W  Tel. Nr. +49 89 2399 8479



**This Page Blank (uspto)**

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/02142

## I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten.:*)

### Beschreibung, Seiten:

1-12 ursprüngliche Fassung

### Patentansprüche, Nr.:

1-23 ursprüngliche Fassung

### Zeichnungen, Blätter:

1/3-3/3 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

Beschreibung, Seiten:  
 Ansprüche, Nr.:  
 Zeichnungen, Blatt:

3.  Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

### 1. Feststellung

Neuheit (N) Ja: Ansprüche 2-23  
Nein: Ansprüche 1

Erfinderische Tätigkeit (ET) Ja: Ansprüche  
Nein: Ansprüche 2-23

Gewerbliche Anwendbarkeit (GA) Ja: Ansprüche 1-23  
Nein: Ansprüche

**This Page Blank (uspto)**

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/02142

**2. Unterlagen und Erklärungen**

**siehe Beiblatt**

**VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

**siehe Beiblatt**

**VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

**siehe Beiblatt**

**This Page Blank (uspto)**

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: EP-A-0 805 561 (NOKIA MOBILE PHONES LTD) 5. November 1997 (1997-11-05)  
D2: EP-A-0 582 176 (NAT SEMICONDUCTOR CORP) 9. Februar 1994 (1994-02-09)  
D3: US-A-2 109 561 (G.M. WRIGHT) 1. März 1938 (1938-03-01)

- 2.1. Dokument D1, siehe insbesondere die Abschnitte, die im Recherchenbericht angegeben sind, offenbart ein Verfahren zur Übertragung von Informationen wobei die Übertragungssignale eine vorgebbare Übertragungsfrequenz aufweisen und wobei bei einem Signalempfänger eine Umsetzung der Übertragungsfrequenz erfolgt ( am Ausgang der Leistungsmesser 12), bei dem, wie in Anspruch 1 definiert, die Umsetzung durch die Überlagerung eines Übertragungssignals ( RF) mit mindestens einem Zusatzsignal vorgebbarer (durch die Dimensionierung des LO wird dessen Frequenz vorgegeben) Frequenz an einem Bauteil (4) mit linearer Kennlinie (siehe Seite 3 erster Absatz. Die Summenbildung ist eine lineare Operation, die Auswertung erfolgt durch eine Leistungsmessung, die als nichtlineare Operation auch höhere Frequenzkomponenten erzeugen kann) erfolgt und wobei die Frequenz des Zusatzsignals derart ausgewählt wird, daß durch die Überlagerung ein Schwebungsmuster erzeugt wird (dieses unklare Merkmal stellt keine Einschränkung des Anspruchs dar. Da jede Frequenz des Zusatzsignals ein "Schwebungsmuster" erzeugt, ist dies ein implizites Merkmal).

Somit sind alle Merkmale des Anspruchs 1 aus dem Dokument D1 vorbekannt. Dem Anspruch 1 fehlt damit die erforderliche Neuheit.

- 2.2. Auch die übrigen Dokumente D2 und D3 zeigen die Merkmale des Anspruchs 1 wonach ein Übertragungssignal (die empfangene Frequenz) mit einem

**This Page Blank (uspto)**

Zusatzsignal überlagert wird.

In D2, Figur 3, werden die Spannungen V1 und V2 an dem Bauteil RB linear (durch Summenbildung) überlagert, um ein Schwebungsmuster zu erzeugen, das durch den anschließenden Transistor (dieser leitet nur bei positiven Spannungen oberhalb eines Schwellwerts) ausgewertet wird.

Eine derartige Überlagerung findet auch in D3, Figur 1 und 2, statt, wo die Empfangsfrequenz der Antenne 1 mit der Frequenz des Oszillators 3 in dem Bauteil 2 (dem Übertrager) mit linearer Kennlinie überlagert werden und wo die Diode 4 (mit nichtlinearer Kennlinie) das entstehende Schwebungsmuster auswertet.

3. Die abhängigen Ansprüche 2 bis 23 enthalten keine zusätzlichen Merkmale, die in Kombination mit den Merkmalen irgendeines Anspruchs, auf den diese Ansprüche rückbezogen sind, zu einem auf erforderlicher Tätigkeit beruhenden Gegenstand führen könnten, da lediglich jeweils entweder bekannte oder unzureichend offenbare Merkmale hinzugefügt werden, ohne daß sich aus der Kombination der Merkmale eine erforderliche, funktionelle Wechselwirkung ergäbe.

#### Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Im Widerspruch zu den Erfordernissen der Regel 5.1 a) ii) PCT werden in der Beschreibung weder der in den Dokumenten D1 bis D3 offenbare einschlägige Stand der Technik noch diese Dokumente angegeben.

#### Zu Punkt VIII

Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

1. Im Anspruch 1 und der Beschreibung wird suggeriert, daß eine Frequenzumsetzung alleine durch Überlagerung an einem linearen Bauteil erfolgen könne, wobei der Eindruck erweckt wird, dies sei durch geeignete Auswahl der Überlagerungsfrequenz möglich. Dadurch wird der Anspruch 1

**This Page Blank (uspto)**

unklar (Artikel 6 PCT und Richtlinien Kapitel III,4.7a).

1.1 Wie aus den Figuren der vorliegenden Anmeldung hervorgeht, wird unter "Schwiegungsmuster" offenbar der Verlauf der Signalamplitude in Abhängigkeit von der Zeit verstanden.

Da für jedes Signal ein solcher Verlauf angegeben werden kann, ist das Merkmal "daß ... ein Schwiegungsmuster erzeugt wird" keine Einschränkung.

1.2 Schließlich sind noch folgende Unklarheiten im Anspruch 1:  
Was sind "digitale Übertragungssignale"?  
Wodurch unterscheiden sich solche Signale, "die eine vorgebbare Frequenz aufweisen" von Signalen die keine "vorgebbare Frequenz" aufweisen?  
Wie wird Information übertragen, wenn die Signale nur eine Frequenz aufweisen, schließlich wird durch eine Übertragung von Information ein ganzes Band von Frequenzen benötigt?  
Was ist ein Schwiegungsmuster, wo und wie wird es erzeugt bzw. gibt es Situationen in denen es nicht erzeugt wird?  
An welche Kennlinie welchen Bauteils ist gedacht? Welches Bauteil hat nicht wenigstens eine lineare Kennlinie, z.B. die mechanische Kraft/Verformungskennlinie im Bereich kleiner Kräfte? Welche Kennlinie ist für alle Werte wirklich linear?

2. Im Anspruch 8 ist unklar, wie ein Schwellwertschalter zum Auszählen benutzt werden kann. Üblicherweise bezeichnet man Einrichtungen zum Zählen als Zähler, nicht als Schwellwertschalter. Weder ein Schwellwertschalter noch ein Zähler sind lineare Bauteile. Daher scheint hier ein Widerspruch zum Anspruch 1 vorzuliegen bzw. es scheint doch eine additive Mischung mit Auswertung des Summensignals beansprucht zu werden.

4. In den Anspruch 9 bis 11 ist unklar, um welche Leistungen, Zeitfenster und Flanken es sich handelt. Der Fachmann erhält weder aus diesen Ansprüchen noch aus den dazugehörigen Beschreibungsteilen eine klare technische Lehre.

5. Im Anspruch 12 und in den davon abhängigen Ansprüchen ist unklar, welche

**This Page Blank (uspto)**

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER  
PRÜFUNGSBERICHT - BEIBLATT**

Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/02142

Frequenzen, gemeint sein könnten, wo doch im Anspruch 1 nur eine "vorgebbare Frequenz" definiert wird.

**This Page Blank (uspto)**

10  
T NSW  
09/143662  
Translation  
26G7

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT *Technology Center 2100*  
(PCT Article 36 and Rule 70)

RECEIVED  
APR 03 2001

Applicant's or agent's file reference 2021/I/010	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE99/02142	International filing date (day/month/year) 13 July 1999 (13.07.99)	Priority date (day/month/year) 13 July 1998 (13.07.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H04B 1/30		
Applicant MITSUBISHI INTERNATIONAL GMBH	RECEIVED APR - 5 2001 2600 MAIL ROOM	

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 7 sheets, including this cover sheet.

This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of \_\_\_\_\_ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I  Basis of the report
- II  Priority
- III  Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV  Lack of unity of invention
- V  Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI  Certain documents cited
- VII  Certain defects in the international application
- VIII  Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 10 February 2000 (10.02.00)	Date of completion of this report 20 October 2000 (20.10.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

**This Page Blank (uspto)**

# RECEIVED

APR 03 2001

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE99/02142

### I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of (Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.):

the international application as originally filed.

the description, pages 1-12, as originally filed,

pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,

pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,

pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

the claims, Nos. 1-23, as originally filed,

Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,

Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,

Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,

Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

the drawings, sheets/fig 1/3-3/3, as originally filed,

sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,

sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,

sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

the description, pages \_\_\_\_\_

the claims, Nos. \_\_\_\_\_

the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3.  This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

**This Page Blank (uspto)**

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.

PCT/DE 99/02142

**V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement****1. Statement**

Novelty (N)	Claims	2-23	YES
	Claims	1	NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	2-23	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-23	YES
	Claims		NO

**2. Citations and explanations**

1. This report makes reference to the following documents:

D1: EP-A-0 805 561 (NOKIA MOBILE PHONES LTD.) 5  
November 1997 (1997-11-05)  
D2: EP-A-0 582 176 (NAT SEMICONDUCTOR CORP) 9  
February 1994 (1994-02-09)  
D3: US-A-2 109 561 (G.M. WRIGHT) 1 March 1938  
(1938-03-01)

2.1 Document D1, and in particular the sections cited in the search report, discloses a method for transmitting information, wherein the transmission signals have a predetermined transmission frequency, and a conversion of the transmission frequency occurs in a signal receiver (at the output of power measurement device 12) and in which signal receiver the conversion occurs, as defined in Claim 1, by the superposition of a transmission signal (RF) on at least one additional signal of a predetermined frequency (the frequency is predetermined by the dimensioning of the LO) via a component (4) having a linear characteristic curve (cf. page 3, first paragraph. The summation is a

**This Page Blank (uspto)**

linear operation, and the evaluation occurs by means of a power measurement which, as a nonlinear operation, can also produce higher frequency components) and wherein the frequency of the additional signal is selected such that a beat pattern is produced by the superposition (this unclear feature does not limit the scope of the claim. Since each frequency of the additional signal produces a "beat pattern", said feature is implicit).

All of the features of Claim 1 are thereby known from D1. Therefore Claim 1 lacks the requisite novelty.

2.2 The other prior art documents, D2 and D3, also show the features of Claim 1, according to which an additional signal is superimposed on the transmission signal (the received frequency).

In D2, Figure 3, voltages V1 and V2 on component RB are superimposed linearly (by summation) in order to produce a beat pattern that is evaluated by the subsequent transistor (which conducts only when subject to positive voltages above a certain threshold value).

Such a superposition also takes place in D3, Figures 1 and 2, wherein the received frequency of antenna 1 and the frequency of oscillator 3 are superimposed in component 2 (the transmitter) having a linear characteristic curve, and wherein diode 4 (having a nonlinear characteristic curve) evaluates the beat pattern produced.

**This Page Blank (uspto)**

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**International application No.  
PCT/DE 99/02142

3. Dependent Claims 2 to 23 contain no additional features which, combined with the features of any claim to which they refer, could lead to a subject based on an inventive step, since the additional features are all either known or insufficiently disclosed, and a combination of the features would fail to lead to an inventive and functional combined effect.

**This Page Blank (uspto)**

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**International application No.  
PCT/DE 99/02142**VII. Certain defects in the international application**

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

Contrary to the requirements of PCT Rule 5.1.(a)(ii), the description neither cites documents D1 to D3 nor indicates the relevant prior art disclosed therein.

**This Page Blank (uspto)**

**VIII. Certain observations on the international application**

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. Claim 1 and the description suggest that a frequency conversion could occur solely by means of superposition on a linear component, which gives the impression that this is made possible by appropriately selecting the superposition frequency. Claim 1 is thereby rendered unclear (PCT Article 6 and PCT Guidelines, Chapter III, 4.7 (a)).

1.1 As follows from the figures in the present application, the expression "beat pattern" is apparently understood to mean the progression of the signal amplitude, dependent on time.

Since such a progression can be indicated for each signal, the feature "that...a beat pattern is produced" is not limiting.

1.2 Claim 1 is still unclear with respect to the following points:

What are "digital transmission signals"?

In what way are such signals "which have a predeterminable frequency" different from signals that do not have a "predeterminable frequency"?

How is information transmitted if the signals have only one frequency? Does the transmission of information not, in fact, require a whole band of frequency?

What is a beat pattern, where and how is it produced, and are there situations in which it is not produced?

Which characteristic curve of which component is

This Page Blank (uspto)

## VIII. Certain observations on the international application

meant here? What component does not have at least one linear characteristic curve, the mechanical force or the deformation characteristic curve in the low-force range, for example? What characteristic curve is really linear for all values?

2. In Claim 8 it is unclear how a threshold value switch can be used for counting. Devices for counting are usually called counters, not threshold value switches. Neither threshold value switches nor counters are linear components. Therefore this seems to contradict Claim 1, or it seems that an additive mixture with evaluation of the summated signal is, in fact, being claimed.
3. In Claims 9 to 11 it is unclear what signal strengths, windows of time, and flanks are involved. A person skilled in the art does not see a clear technical teaching arising from these claims or from the accompanying portions of the description.
4. In Claim 12 and the claims dependent thereon it is not clear which frequencies are meant, since Claim 1 defines only one "predeterminable frequency".

**This Page Blank (uspto)**



(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :  <b>H04L</b>		A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/04670</b>
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 27. Januar 2000 (27.01.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/02142		(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 13. Juli 1999 (13.07.99)			
(30) Prioritätsdaten: 198 31 050.1 13. Juli 1998 (13.07.98) DE PCT/DE98/02840 24. September 1998 (24.09.98) DE			
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MITSUBISHI INTERNATIONAL GMBH [DE/DE]; Kennedydamm 19, D-40476 Düsseldorf (DE).			
(72) Erfinder; und		Veröffentlicht	
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ARNOLD, Jörg [DE/DE]; Friedrich-Ebert-Anlage 46, D-69117 Heidelberg (DE).		Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.	
(74) Anwalt: ULLRICH & NAUMANN; Luisenstrasse 14, D-69115 Heidelberg (DE).			

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING INFORMATION VIA DIGITAL TRANSMISSION SIGNALS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR ÜBERTRAGUNG VON INFORMATION MITTELS DIGITALER ÜBERTRAGUNGSSIGNAL

## (57) Abstract

The invention relates to method for transmitting information via digital transmission signals, wherein transmission signals have a predetermined transmission frequency and wherein the transmission frequency is converted in a signal receiver. In order to effectively use available and appropriate transmission frequencies, no non-linear component characteristic curve is used for conversion and an additional signal having a predetermined frequency is superimposed on the transmission signals. The frequency of the additional signal is selected in such a way that a beat pattern is produced through superimposition.

## (57) Zusammenfassung

Ein Verfahren zur Übertragung von Information mittels digitaler Übertragungssignale, insbesondere Funksignale, wobei die Übertragungssignale eine vorgebbare Übertragungsfrequenz aufweisen und wobei bei einem Signalempfänger eine Umsetzung der Übertragungsfrequenz erfolgt, ist im Hinblick auf eine effektive Nutzung der verfügbaren und geeigneten Übertragungsfrequenzen derart ausgestaltet, daß die Umsetzung keine nichtlinearen Bauteilekennlinien nutzt und die Überlagerung eines Übertragungssignals mit einem Zusatzsignal vorgebbarer Frequenz umfaßt und daß die Frequenz des Zusatzsignals derart ausgewählt wird, daß durch die Überlagerung ein Schwebungsmuster erzeugt wird.

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun			PT	Portugal		
CN	China	KR	Republik Korea	RO	Rumänien		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SG	Singapur		
EE	Estland	LR	Liberia				

## **„Verfahren zur Übertragung von Information mittels digitaler Übertragungssignale“**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Übertragung von Information mittels digitaler Übertragungssignale, insbesondere Funksignale, wobei die Übertragungssignale eine vorgebbare Übertragungsfrequenz aufweisen und wobei bei einem Signalempfänger eine Umsetzung der Übertragungsfrequenz erfolgt.

Verfahren zur Übertragung von Information der in Rede stehenden Art sind aus der Praxis bekannt und existieren in den unterschiedlichsten Ausgestaltungen. Die digitalen Übertragungssignale sind dabei durch meist sinusförmige Signale dargestellt. Die Übertragungssignale werden durch Funksignale, bspw. in Mobilfunknetzen, elektrische Signale in Festnetzen, die bspw. über Kupferkabel übertragen werden, Lichtwellensignale, elektrooptische Signale oder akustische Signale gebildet. Dabei ist eine Übertragung der Lichtwellensignale in Lichtwellenleitern, bspw. Glasfasern, denkbar. Die Übertragung erfolgt über eine oder mehrere vorgebbare Übertragungsfrequenzen.

Bei einem Signalempfänger findet zur Signaldetektion eines Übertragungssignals mit einer Ausnahme immer eine Frequenzumsetzung der Übertragungssignalfrequenz statt. Diese Ausnahme sind die frühesten bekannten „Hertzschen Rundfunkempfänger“, die als Funkenstrecken ausgebildet waren und die Funksignalleistung direkt ohne irgendeinen Frequenzumsetzungsschritt in Form von Funkenüberschlägen detektiert haben. Die einfachsten bekannten Signalempfängertypen, die die Übertragungssignale mittels Frequenzumsetzungsschritten detektierten, sind die sogenannten Detektorempfänger, die zum Frequenzumsetzungsschritt den sogenannten Kristall, eine frühe Form einer Halbleiterdiode, benutzen. Bei allen bisher bekannten Signalempfängern, die mittels Frequenzumsetzungsschritten bzw. Frequenzmischung arbeiten, wird die Frequenzumsetzung ausschließlich mittels nichtlinearer Frequenzumsetzungsschritte, d.h. unter Ausnutzung einer mathematischen nichtlinearen Transformationsgleichung für die Übertragungssignalfrequenz durchgeführt. Die technische Realisierung der mathematischen nichtlinearen Transformation des

Übertragungssignals bzw. seiner Frequenzlage nutzt die nichtlineare Kennlinie aktiver oder passiver elektronischer oder elektrooptischer Bauteile aus. „Jede Frequenzmischung nutzt die nichtlineare Kennlinie passiver oder aktiver Bauelemente aus“, wie aus der Fachliteratur, z.B. „Lehrbuch der Nachrichtenübertragungstechnik – Grundlagen – Komponenten – Verfahren – Systeme“, Ulrich Freyer, Hanser-Verlag 1988, ISBN 3-446-15137-0, Seite 126, Kap. 1.3.6.1, zu entnehmen ist. Siehe auch „Lehrbuch der Hochfrequenztechnik“, Band 2, Zinke Brunswig, Springer-Verlag 1987, ISBN 0-540-17042-1, das ganze Kapitel 11. Die Frequenzmischung kann additiv, d.h. unter der Zuführung der zu mischenden Signale am gleichen Eingang der Mischschaltung, oder multiplikativ, d.h. unter Zuführung der zu mischenden Signale an verschiedenen Eingängen der Mischschaltung erfolgen. Beide Verfahren sind jedoch trotzdem als nichtlineare Verfahren im Sinne des oben ausgeführten zu verstehen.

Im Hinblick auf eine möglichst einfache Darstellung der vorliegenden Erfindung werden im folgenden als Übertragungssignale beispielhaft Funksignale betrachtet. Im Rahmen der bekannten Funkübertragungstechnik werden zur Selektion von Übertragungssignalen Resonanzfilter verwendet, die eine endliche Resonatorgüte mit einem derart breiten Frequenzgang aufweisen, daß zu trennende Übertragungssignale einen bestimmten minimalen Frequenzabstand voneinander einhalten müssen, um noch eine Trennung voneinander zu ermöglichen. Übertragungssignale mit stark überlagerten Frequenzspektren bzw. Dichteleistungsspektren können bisher nicht getrennt werden.

Bei den bekannten Verfahren zur Übertragung von Information ist daher problematisch, daß aufgrund der bekannten Resonanzfilter eine Frequenzbandbreite des Übertragungssystems erforderlich ist, die weit größer ist, als die aus der nachrichtentechnischen Theorie bekannte minimale Frequenzbandbreite. Dies hat zur Folge, daß die geeigneten und zur Verfügung stehenden Frequenzbereiche äußerst ineffektiv genutzt werden und für neue Übertragungssysteme kaum noch nutzbare Frequenzen zur Verfügung stehen.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Übertragung von Information mittels digitaler Übertragungssignale anzugeben, bei

dem die verfügbaren und geeigneten Übertragungsfrequenzen auf einfache Weise effektiv genutzt sind.

Die zuvor aufgezeigte Aufgabe ist durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Danach ist ein Verfahren zur Übertragung von Information mittels digitaler Übertragungssignale dadurch gekennzeichnet, daß die Umsetzung durch die Überlagerung eines Übertragungssignals mit mindestens einem Zusatzsignal vorgebbarer Frequenz an einem Bauteil mit linearer Kennlinie erfolgt und daß die Frequenz des Zusatzsignals derart ausgewählt wird, daß durch die Überlagerung ein Schwebungsmuster erzeugt wird.

In erfindungsgemäßer Weise ist erkannt worden, daß durch die Umsetzung der Übertragungsfrequenz mittels der Überlagerung einer anderen Frequenz an einem Bauteil mit linearer bzw. ohne nichtlineare Kennlinie die obige Aufgabe auf überraschend einfache Weise gelöst ist. Die Umsetzung nutzt keine nichtlinearen Bauteilekennlinien. Hierzu ist die Frequenz des überlagernden Zusatzsignals derart auszuwählen, daß durch die Überlagerung eine Schwebung erzeugt wird. Dann enthält das Überlagerungssignal einen Differenzfrequenzanteil der überlagerten Frequenzen. Das Schwebungsmuster, das durch die lineare Überlagerung von sinusförmigen Frequenzsignalen – dem Übertragungssignal und dem Zusatzsignal – erzeugt wird, ist charakteristisch bezüglich des enthaltenen Übertragungssignals. Das Schwebungsmuster ist nur von den Mittenfrequenzen der interferierenden Einzelsignale abhängig. Mittels der Erzeugung von Schwebungsmustern können Übertragungssignale von einander getrennt werden, deren Dichteleistungsspektren sich überlappen. Folglich ist es möglich, ein Übertragungssystem zu entwickeln, dessen Übertragungsfrequenzen erheblich enger aneinanderliegen als dies bei bisherigen Übertragungssystemen möglich war. Insgesamt ergeben sich damit Übertragungssysteme mit erheblich geringerer erforderlicher Frequenzbandbreite.

Folglich ist mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ein Verfahren angegeben, bei dem die verfügbaren und geeigneten Übertragungsfrequenzen auf einfache Weise effektiv genutzt sind.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Schwebung genutzt, um sinusförmige Frequenzsignale mit geringen Mittenfrequenzabständen trotz überlagerter Dichteleistungsspektren zu trennen. Ein solches Schwebungsfilterverfahren nutzt die Eigenschaft, daß Frequenzsignale mit bestimmten Mittenfrequenzen nach der Interferenz charakteristische Signalzeitmuster in Form von Schwebungsmustern erzeugen. Aus der Charakterisierung dieser Schwebungsmuster kann wieder auf enthaltene Frequenzsignale zurückgeschlossen werden.

Bei Vorliegen eines Gemischs aus Frequenzsignalen erzeugt ein Zusatzsignal bestimmter Frequenz gemeinsam mit einem entsprechenden Frequenzsignal eine eindeutige Änderung im Gesamtsignal.

Zur Gewährleistung einer möglichst deutlichen Änderung des Gesamtsignals könnte die Frequenz des Zusatzsignals dicht bei der Übertragungsfrequenz des Übertragungssignals liegen. Je enger die Frequenz des Zusatzsignals bei der Übertragungsfrequenz liegt, desto ausgeprägter ist die Änderung im Gesamtsignal. Die Zeitdauer bzw. Impulslänge der Signale, die mit dem Fourier-Dichteleistungsspektrum korreliert, hat keinen Einfluß auf die Schwebungsmusterentwicklung in Abhängigkeit von der Frequenzdifferenzänderung zwischen Übertragungssignal und Zusatzsignal.

Im Hinblick auf eine möglichst gute Trennung verschiedenfrequenter Übertragungssignale könnten die Übertragungssignale vor der Überlagerung vorgefiltert werden. Da die Trennung verschiedenfrequenter Signale von der vorhandenen Störleistung durch andere Signale abhängig ist, hat eine Vorfilterung u.a. die Aufgabe, die Anzahl gleichzeitiger, verschiedenfrequenter Störsignale im überlagerten Signal so weit wie möglich zu unterdrücken. Hierdurch wird der Unterschied zwischen den Zuständen mit übertragenem und ohne übertragenem Signal im Schwebungsmuster deutlich verbessert.

Je nach Erfordernis könnten die Übertragungssignale vor der Überlagerung verstärkt werden. Hierdurch könnten charakteristischere Unterschiede in den Schwebungsmustern mit und ohne Übertragungssignal erzeugt werden.

Zur Erzeugung besonders aussagefähiger Schwebungsmuster könnte ein Pegelan-  
gleich des Zusatzsignals an das Übertragungssignal oder umgekehrt erfolgen. Die  
Amplitude der Signale könnte dadurch fast identisch sein.

Im Hinblick auf die Ausnutzung größerer Dynamikbereiche der Sendesignal-Emp-  
fangsbereichpegel könnte eine Wechselspannungsverstärkung des Schwebungsmu-  
sters erfolgen. Eine Wechselspannungsverstärkung hat sich als wirksamer und gün-  
stiger als eine Gleichspannungsverstärkung gezeigt.

Die Detektion der Übertragungssignale könnte in einfacher Weise durch Auszählen  
der im Schwebungsmuster entstandenen Signalextrema – Signalmaxima und/oder  
Signalminima - erfolgen. Hierzu könnten vorzugsweise Schwellwertschalter einge-  
setzt werden.

Alternativ oder zusätzlich hierzu könnte die Detektion der Übertragungssignale durch  
den Vergleich der integrierten Signalleistung aus vorgebbaren Zeitfenstern des  
Schwebungsmusters erfolgen. Hierzu könnten mindestens zwei Zeitfenster ausge-  
wählt werden. Wenn ein Übertragungssignal beim Signalempfänger vorliegt, zeigt ein  
durch die Überlagerung mit dem Zusatzsignal erzeugtes Schwebungsmuster einen  
anderen charakteristischen Verlauf als bei Nichtvorliegen eines Übertragungssignals.  
Ein derartiger frequenzselektiver charakteristischer Unterschied folgt aus dem Phä-  
nomen, daß bestimmte Frequenzen in einem Überlagerungssignalzeitmuster in be-  
stimmten Zeitbereichen unterschiedliche dominierende Wirkungen erzeugen.

Eine auf einer Rechnersimulation basierende Untersuchung der Schwebung hat ge-  
zeigt, daß beim Vorhandensein des zu detektierenden Übertragungssignals die inte-  
grierte Impulsleistung des überlagerten Signals in den Signalfanken signifikant ab-  
nimmt und im Signalmittenbereich signifikant zunimmt, falls die Differenzfrequenz  
zwischen Zusatzsignal und Übertragungssignal bzw. Störsignalen, deren Phasenlage  
zueinander, die Pulsdauer und die zeitliche Überlagerung der Signale geeignet ge-  
wählt werden. Die Untersuchung hat weiter gezeigt, daß die geringste vorhandene  
Frequenzdifferenz die stärkste nutzbare Wirkung bzw. den größten Einfluß auf das  
Überlagerungssignalzeitmuster bzw. Schwebungsmuster erzeugt. Deshalb könnte

die Frequenz des testenden Zusatzsignals am dichtesten bei der zu detektierenden Übertragungsfrequenz gewählt werden.

Eine besonders präzise Detektion könnte sich ergeben, wenn die Zeitfenster im zeitlichen Mittenbereich sowie in mindestens einem Flankenbereich des Schwebungsmusters ausgewählt werden. Günstiger wäre noch eine Auswahl der Zeitfenster im Mittenbereich und in beiden Flankenbereichen des Schwebungsmusters. Zur Auswertung könnten die Leistungssignale in den beiden Flankenbereichen und in dem dann verbleibenden Mittenbereich integriert und durch Quotientenbildung verglichen werden. Der Vergleich findet zwischen einer Situation mit vorhandenem Übertragungssignal und einer Situation ohne Übertragungssignal statt.

Zur Realisierung eines besonders sicheren Übertragungsverfahrens könnte jeder Übertragungsfrequenz mindestens ein Zusatzsignal zugeordnet werden. Hierbei könnte die Frequenz des Zusatzsignals zur Gewährleistung einer eindeutigen Detektion zwischen der Übertragungsfrequenz und einer direkt benachbarten weiteren Übertragungsfrequenz gewählt werden. Um weiterhin eine eindeutige Detektion zu gewährleisten, könnte die Frequenz des Zusatzsignals außerhalb der Mitte zwischen zwei benachbarten Übertragungsfrequenzen gewählt werden. Die Auswahl der Frequenz des Zusatzsignals muß in jedem Fall berücksichtigen, daß die erfindungsgemäße Schwebungsdetektion nur Frequenzdifferenzen erkennen kann. Folglich ist eine asymmetrische Auswahl der Frequenz des Zusatzsignals zwischen äquidistanten Funkkanälen günstig. Falls nämlich eine Zusatzsignalfrequenz genau mittig zwischen zwei benachbarten Übertragungsfrequenzen liegt, ist die Detektion von Übertragungssignalen in den beiden, den Übertragungsfrequenzen zugeordneten Kanälen nicht mehr eindeutig. Beide Nachbarsignale erzeugen dann die gleiche Schwebungswirkung. Das Abstandsverhältnis der Frequenz des Zusatzsignals zwischen zwei Übertragungsfrequenzen könnte bspw. bei 1:2 liegen.

Zur Vereinfachung der Ausgestaltung eines Signalempfängers könnte als Frequenz des Zusatzsignals eine direkt benachbarte Übertragungsfrequenz gewählt werden. Hierbei könnte darauf verzichtet werden, neben den bereits für die Übertragungsfrequenzen erforderlichen Sendeoszillatoren zusätzliche Oszillatoren für das Zusatzsi-

gnal vorzusehen. Zur Gewährleistung der Eindeutigkeit der Signaldetektion wäre es dann günstig, die Übertragungsfrequenzen nicht äquidistant anzuordnen.

In einer weiter vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens könnten als Frequenzen des Zusatzsignals zwei zum Übertragungssignal symmetrisch vorliegende, äquidistante Übertragungsfrequenzen, insbesondere beide direkt benachbarten, äquidistanten Übertragungsfrequenzen gewählt werden. Bei einer derartigen Auswahl ist die Äquidistanz erforderlich. Die Verwendung derartiger Frequenzen erzeugt im gewählten Parameterbereich ein besser auswertbares Schwebungsmuster hinsichtlich der Integration in den verschiedenen Zeitfenstern als die Verwendung nur einer einzelnen Zusatzsignalfrequenz. Eine bessere Trennung der Signalleistungsbereiche ist dadurch ermöglicht.

Da ein Schwebungsmuster von der Differenzfrequenz zwischen Zusatzsignal und Übertragungssignal, deren Phasenlage zueinander, der Pulsdauer und der zeitlichen Überlagerung der Signale abhängt, ist es hinsichtlich der Präzision der Detektion günstig, wenn ein Signalsender und der Signalempfänger synchronisiert sind. Hierdurch kann die erforderliche Phasenlage und der vollständige Zeitüberlapp der Signale sichergestellt werden. Hierzu könnte den Signalsendern und Signalempfängern eine Funkuhr zugeordnet werden. Über diese Funkuhr könnten die Sende- und Empfangsfenster gesteuert werden. Dabei ist es weiter günstig, wenn die Signalsender und Signalempfänger gemäß einer vorgebbaren Taktfolge senden und empfangen. Damit ist der Zeitpunkt der Erzeugung eines Schwebungsmusters vorgegeben, nämlich jeweils zu Beginn eines Takts. Die Taktfolge könnte in besonders praktischer Weise über eine Funkuhr gesteuert sein.

Die Qualität der Detektion hängt maßgeblich von der Leistung der vorhandenen Störsignale ab. Zur Dämpfung der Störsignalleistung könnte die Übertragungsfrequenz abwechselnd rechtszirkular und linkszirkular polarisiert gesendet und empfangen werden. Dieser Polarisationswechsel könnte bei jeder Übertragungsfrequenz erfolgen.

Als umsetzendes Bauteil könnte ein elektrooptisches Bauteil dienen.

Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszustalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die nachgeordneten Ansprüche und andererseits auf die nachfolgende Erläuterung von Untersuchungsergebnissen hinsichtlich des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand der Zeichnung zu verweisen. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 in einem typischen Meßdiagramm ein Schwebungsmuster um den Mittenzbereich einer Übertragungsfrequenz herum, wobei kein Übertragungssignal vorhanden ist,

Fig. 2 in einem typischen Meßdiagramm ein Schwebungsmuster um den Mittenzbereich der Übertragungsfrequenz aus Fig. 1 herum, wobei ein Übertragungssignal vorhanden ist, und

Fig. 3 ein Meßdiagramm zur Dokumentation des Verhältnisses der integrierten Leistungen mit und ohne Übertragungssignal.

Zur Veranschaulichung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Übertragung von Information werden im folgenden Untersuchungsergebnisse für eine bestimmte Wahl von Schwebungsparametern diskutiert. Diese Ergebnisse wurden durch die Berechnung der Überlagerung von bis zu zehn sinusförmigen Signalen in einem gemeinsamen Signalimpulsintervall erhalten. Hierzu wurden zunächst darstellende Fourierintegrale bandbegrenzter Rechtecksignale und darstellende Fourierreihen periodischer bandbegrenzter Rechtecksignale im Rahmen einer numerischen Berechnung verwendet. Die Berechnung wurde mit dem Rechenprogramm „Maple-V-Release4“ durchgeführt.

Es zeigte sich, daß zur Untersuchung der Problematik die einfachste Darstellung durch monochromatische Sinusfunktionen, die nur im Impulsintervall betrachtet wurden, vollkommen ausreichend ist. Zur Auswertung wurden die Leistungssignale des überlagerten Signals in drei unterschiedlichen Impulsbereichen – den zwei Flankenbereichen und dem Mittenzbereich – integriert und durch Quotientenbildung vergli-

chen. Dies wurde mit vorhandenem Übertragungssignal und ohne Übertragungssignal durchgeführt.

Fig. 1 zeigt in einem typischen Meßdiagramm die Einhüllende eines Schwebungsmusters um den Mittenbereich einer Übertragungsfrequenz herum. Dabei liegt kein Übertragungssignal an. Fig. 2 zeigt in einem typischen Meßdiagramm das Schwebungsmuster aus Fig. 1, wobei ein Übertragungssignal vorhanden ist. Dies ist an der deutlichen Signaländerung im Flankenbereich des Signals erkennbar. Bei den Meßdiagrammen in Fig. 1 und 2 handelt es sich um Amplitudenzzeitdiagramme.

Fig. 3 zeigt in einem Meßdiagramm das Verhältnis der integrierten Leistungen mit und ohne Übertragungssignal. Dabei ist in jedem Meßpunkt das Verhältnis zwischen integrierter Leistung im Mittenbereich und integrierter Leistung in den beiden Flankenbereichen aufgetragen. Entlang der X-Achse ist das Verhältnis von Störleistung zu Signalleistung aufgetragen.

Bei der Detektion wird zunächst ein empfangenes Übertragungssignal unter Pegelangleich mit dem Zusatzsignal hinter den Eingangsfilters überlagert. Anschließend wird das überlagerte Signal gleichgerichtet und quadriert und in den Zeitfenstern integriert.

Die Ergebnisse im Diagramm aus Fig. 3 beziehen sich auf eine Überlagerung von Signalen mit gleicher Einzelsignalamplitude, wobei die Störleistung sukzessive aus 1 bis 9 Nachbarkanälen erhöht ist. Es wurde festgestellt, daß unterschiedliche Signalamplituden der einzelnen Signale und eine zunehmende Anzahl verschiedenfrequenter Signale und eine unterschiedliche frequenzmäßige Zusammensetzung der Signale in der Überlagerung keinen Einfluß auf das Detektionsverhalten des erfundungsgemäßen Verfahrens haben. Eine Verschlechterung des Detektionsverhaltens wird im wesentlichen ausschließlich durch eine erhöhte Störleistung bewirkt.

Wegen der Störleistungsabhängigkeit ist der Einsatz von Vorfiltern bei dem Schwebungsdetektionsverfahren vorteilhaft. Durch das Unterdrücken gleichzeitiger verschiedenfrequenter Signale im Überlagerungssignal wird die Unterscheidbarkeit der Zustände mit und ohne Übertragungssignal verbessert.

Die Experimente ergaben für eine beispielhaft gewählte Übertragungsfrequenz von 433 MHz eine Frequenzdifferenz zwischen Übertragungssignal und Zusatzsignal von ca. 15 kHz.

Je kleiner die Zusatzsignalleistung im Vergleich zur Störsignalleistung ist, umso größer ist die Änderung des integralen Leistungsquotienten vom Signal-ON- zum Signal-OFF-Zustand, d. h. umso empfindlicher wird die Schwebungsdetektion. Andererseits nimmt die integrale Signalleistung des Überlagerungssignals in den Flanken ebenfalls mit der Abnahme der Zusatzsignalleistung ab. Man muß deshalb für die Einstellung der Zusatzsignalleistung einen Kompromiß zwischen einer gewünschten, möglichst hohen Empfindlichkeit und einer guten Detektierbarkeit der Signalleistung wählen. Ein Leistungsverhältnis von Zusatzsignal zu Störsignal von 1:4 hat sich als günstig erwiesen. Damit können die Leistungssignale in den Flankenbereichen noch gut detektiert werden. Ein Rauschen spielt wegen der Integration und der Quotientenbildung der Signalverarbeitung keine Rolle. Auch ein Leistungsverhältnis von 1:8 scheint daher noch anwendbar. Damit würde sich die Empfindlichkeit in einer Störleistungsumgebung bzw. die zulässige Störleistung um den Faktor 2 erhöhen.

Eine gute Unterscheidbarkeit ist selbst bei einer integralen Störsignalleistung vom 100-fachen der Übertragungssignalleistung noch möglich. Dabei ist die Störsignalleistung die Signalleistung nach dem Vorfilter. Die Störleistung nach dem Vorfilter bzw. die zulässige Störleistung vor dem Vorfilter kann weiter reduziert bzw. gesteigert werden, indem unterschiedlich polarisierte Funksignale und Polarisationsfilter in Form von Wendelantennen oder gekreuzten Linearantennen verwendet werden.

Wenn in jedem Übertragungskanal bzw. bei jeder Übertragungsfrequenz in abwechselnder Reihenfolge rechtszirkular und linkszirkular polarisiert gesendet und empfangen wird, kann die Störsignalleistung nach dem Polarisationsfilter zusammen mit dem Vorfilter im statistischen Mittel mindestens um den Faktor 5 gedämpft werden.

Die zulässige Störleistung vor dem Vorfilter kann somit auf das 2000-fache der Übertragungssignalleistung abgeschätzt werden. Übertragungssignale können daher im Mittel noch in einer 2000-fachen Störleistungsumgebung gut detektiert werden.

Der zulässige Dynamikbereich zwischen Sende- und Empfangssignalen beträgt mehr als  $2 \times 10^3$ . Das Detektionsverfahren könnte im flächenhaften Kurzreichweitenbereich eingesetzt werden. Für diesen Einsatzbereich ist der obige Dynamikbereich völlig ausreichend.

Als weiteres wurde die Wirkung von Störsignalen aus Nichtnachbarkanälen bzw. Nichtnachbarfrequenzen untersucht. Einen Störeinfluß auf die Detektionsempfindlichkeit können hochfrequente, ähnlichfrequente und niederfrequente Störsignale wie z.B. Rauschen oder Brummen haben. Es ist jedoch anzunehmen, daß durch die Signalauswertung in Form der Integration und Quotientenbildung niederfrequente und hochfrequente Störungen keine Wirkung auf die Schwebungsdetektion haben, da sie alle Integrationsbereiche in gleicher Weise beeinflussen.

Eine empfindliche Wirkung kann von Störsignalen ähnlicher Frequenz ausgehen. Störungen mit Frequenzmittendenabständen zur Übertragungssignalmittelfrequenz, die größer sind als der Frequenzmittendenabstand des Zusatzsignals zum Übertragungssignal, haben nach den Untersuchungen keine Wirkung. Sie modifizieren lediglich das Schwebungsmuster in ähnlicher Weise wie die Überlagerung von Signalen aus weiteren Nachbarkanälen. Hierzu kann im erfindungsgemäßen Schwebungsdetektionsverfahren die Zusatzsignalleistung an die Überlagerungssignalleistung angepaßt werden, damit das Zusatzsignal die dominierende Schwebungswirkung behält.

Eine andere Situation ergibt sich für Störungen mit Frequenzen, die zwischen der Übertragungssignalmittelfrequenz und der Zusatzsignalmittelfrequenz liegen. Hier kann eine drastische Änderung des Schwebungsmusters erwartet werden.

Im Rahmen der Untersuchung wurde weiter festgestellt, daß eine willkürlich geänderte Störsignalphase keinen Einfluß auf die Schwebungsdetektion zeigt. Das Schwebungsdetektionsverfahren ist gegen solche Störsignale sehr störsicher.

Die bisherigen Untersuchungen des Schwebungsdetektionsverfahrens haben aus mathematischer Sicht bewiesen, daß es möglich ist, ein digitales Funksystem innerhalb von 2 MHz Gesamtbandbreite mit 130 frequenzdistinkten äquidistanten Funkkanälen mit je 50 kHz Kanalfrequenzbandbreite und 15 kHz Kanalabstand zu imple-

mentieren, in welchem die Übertragungssignale in einer Störleistungsumgebung aus Nachbarkanalsignalen mit einer Dynamik besser als  $2 \times 10^3$  eindeutig detektiert werden können. Das erfindungsgemäße Übertragungsverfahren ist für Störsignale wie z.B. analoge Funksignale bei einer zeitlich vollständigen Überlagerung weitgehend störsicher. Dies ist für den Einsatz in vielfach genutzten Frequenzbändern besonders wichtig.

## **P a t e n t a n s p r ü c h e**

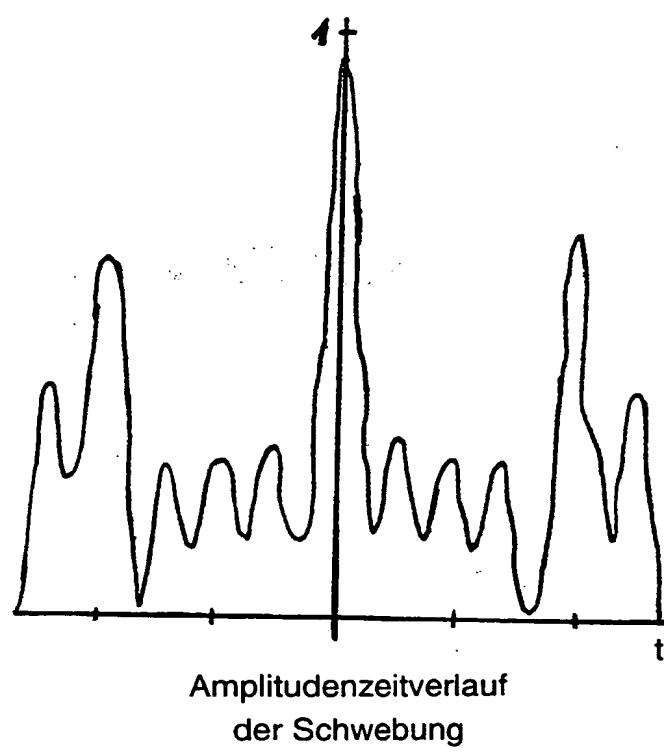
1. Verfahren zur Übertragung von Information mittels digitaler Übertragungs signale, insbesondere Funksignale, wobei die Übertragungssignale eine vorgebbare Übertragungsfrequenz aufweisen und wobei bei einem Signalempfänger eine Um setzung der Übertragungsfrequenz erfolgt,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Umsetzung durch die Überlagerung eines Übertragungssignals mit mindestens einem Zusatzsignal vorgebbarer Frequenz an einem Bauteil mit linearer Kennlinie erfolgt und daß die Frequenz des Zusatzsignals derart ausgewählt wird, daß durch die Überlagerung ein Schwebungsmuster erzeugt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Frequenz des Zusatzsignals dicht bei der Übertragungsfrequenz des Übertragungssignals liegt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungssignale vor der Überlagerung vorgefiltert werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungssignale vor der Überlagerung verstärkt werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Pegelangleich des Zusatzsignals an das Übertragungssignal erfolgt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Pegelangleich des Übertragungssignals an das Zusatzsignal erfolgt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Wechselspannungsverstärkung des Schwebungsmusters erfolgt.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Detektion der Übertragungssignale durch Auszählen der im Schwebungsmuster entstandenen Signalextrema - vorzugsweise mittels Schwellwertschalter - erfolgt.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Detektion der Übertragungssignale durch den Vergleich der integrierten Signalleistung aus vorgebbaren Zeitfenstern des Schwebungsmusters erfolgt.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Zeitfenster ausgewählt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeitfenster im zeitlichen Mittenbereich sowie in mindestens einem Flankenbereich des Schwebungsmusters ausgewählt werden.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Übertragungsfrequenz mindestens ein Zusatzsignal zugeordnet wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Frequenz des Zusatzsignals zwischen der Übertragungsfrequenz und einer direkt benachbarten weiteren Übertragungsfrequenz gewählt wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Frequenz des Zusatzsignals außerhalb der Mitte zwischen zwei benachbarten Übertragungsfrequenzen gewählt wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß als Frequenz des Zusatzsignals eine direkt benachbarte Übertragungsfrequenz gewählt wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß als Frequenz des Zusatzsignals zwei symmetrisch vorliegende, äquidistante Übertragungsfrequenzen gewählt werden.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß als Frequenz des Zusatzsignals beide direkt benachbarten, äquidistanten Übertragungsfrequenzen gewählt werden.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß ein Signalsender und der Signalempfänger synchronisiert sind.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß den Signalsendern und Signalempfängern eine Funkuhr zugeordnet ist.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalsender und Signalempfänger gemäß einer vorgebbaren Taktfolge senden und empfangen.
21. Verfahren nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Taktfolge über eine Funkuhr gesteuert ist.
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungsfrequenz abwechselnd rechtszirkular und linkszirkular polarisiert gesendet und empfangen wird.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Bauteil ein elektrooptisches Bauteil ist.

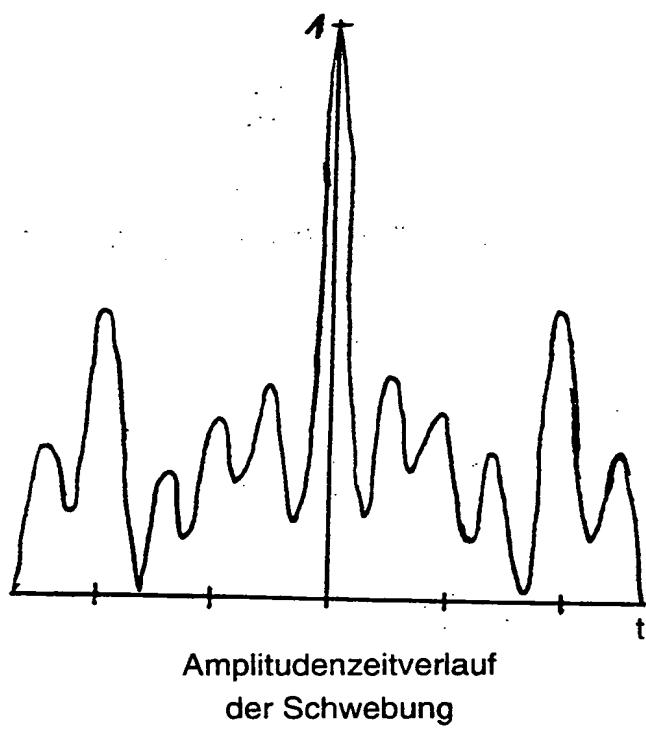
This Page Blank (uspto)

1/3

**Fig. 1**

**This Page Blank (uspto)**

2/3

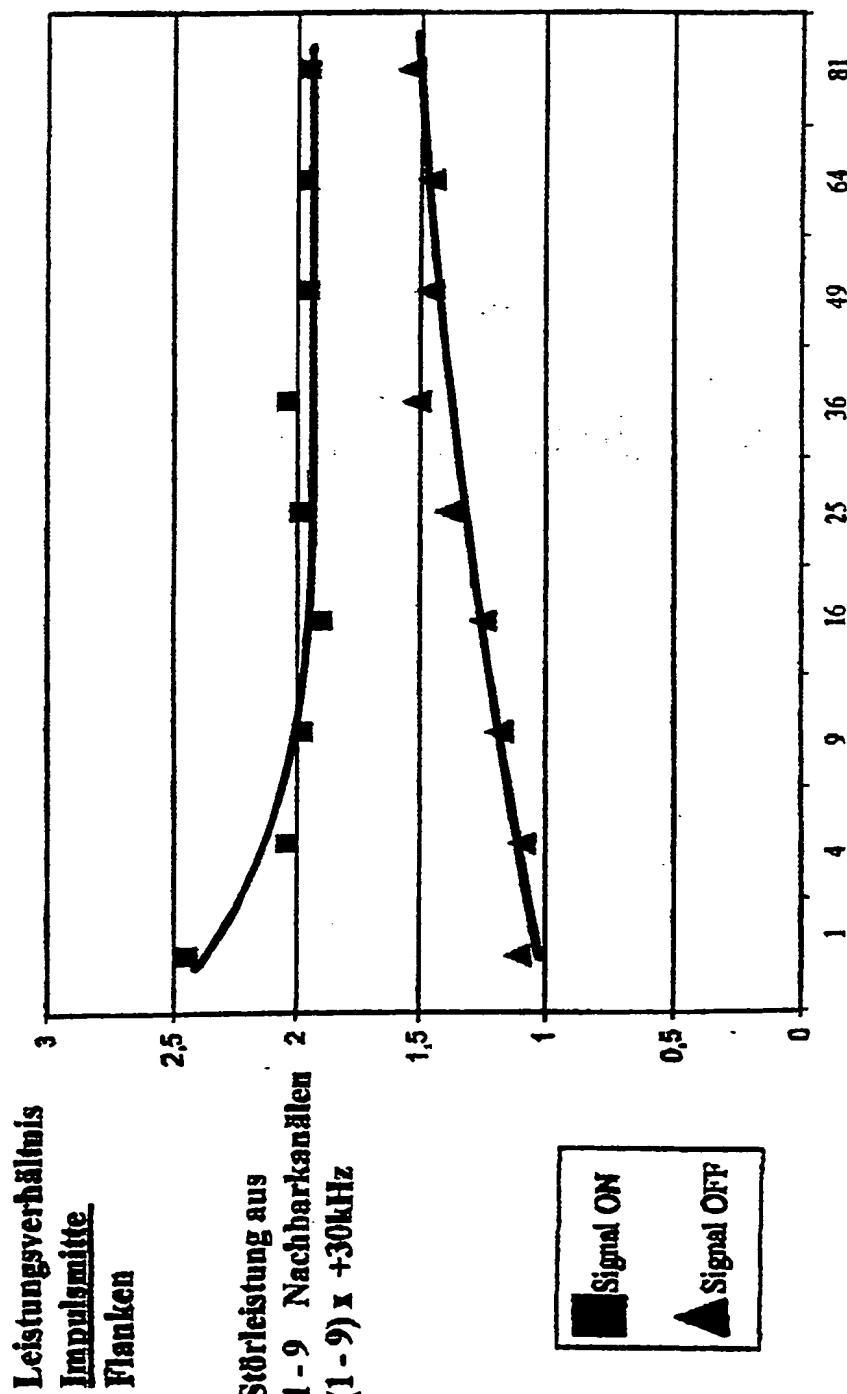


Amplitudenzeitverlauf  
der Schwebung

**Fig. 2**

**This Page Blank (uspto)**

3/3



Multifrequente Störleistung rel. zu Signalleistung

Störleistung relativ zu Signalleistung	1	4	9	16	25	36	49	64	81
Signal ON	2,45	2,04	1,97	1,89	1,99	2,04	1,95	1,96	1,95
Signal OFF	1,11	1,09	1,18	1,25	1,39	1,51	1,46	1,46	1,54

Fig. 3

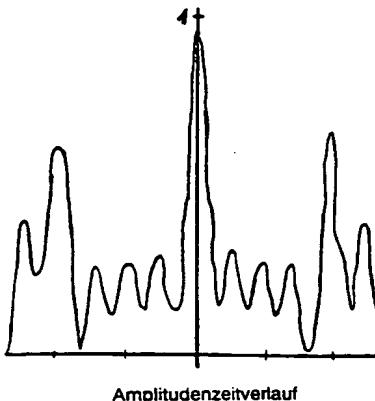
This Page Blank (uspto)

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation 7 :</b> <b>H04B 1/30</b>		<b>A3</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 00/04670</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> <b>27. Januar 2000 (27.01.00)</b>
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> <b>PCT/DE99/02142</b>		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).	
<b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> <b>13. Juli 1999 (13.07.99)</b>			
<b>(30) Prioritätsdaten:</b> 198 31 050.1 13. Juli 1998 (13.07.98) DE PCT/DE98/02840 24. September 1998 (24.09.98) DE			
<b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> MITSUBISHI INTERNATIONAL GMBH [DE/DE]; Kennedy-damm 19, D-40476 Düsseldorf (DE).		<b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
<b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> ARNOLD, Jörg [DE/DE]; Friedrich-Ebert-Anlage 46, D-69117 Heidelberg (DE).		<b>(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:</b> <b>20. April 2000 (20.04.00)</b>	
<b>(74) Anwalt:</b> ULLRICH & NAUMANN; Luisenstrasse 14, D-69115 Heidelberg (DE).			
<b>(54) Titel:</b> METHOD FOR TRANSMITTING INFORMATION VIA DIGITAL TRANSMISSION SIGNALS			
<b>(54) Bezeichnung:</b> VERFAHREN ZUR ÜBERTRAGUNG VON INFORMATION MITTELS DIGITALER ÜBERTRAGUNGSSIGNALE			
 <p>Amplitudenzeitverlauf der Schwebung BEAT AMPLITUDE VARIATION</p>			
<b>(57) Abstract</b>			
<p>The invention relates to method for transmitting information via digital transmission signals, wherein transmission signals have a predetermined transmission frequency and wherein the transmission frequency is converted in a signal receiver. In order to effectively use available and appropriate transmission frequencies, no non-linear component characteristic curve is used for conversion and an additional signal having a predetermined frequency is superimposed on the transmission signals. The frequency of the additional signal is selected in such a way that a beat pattern is produced through superimposition.</p>			
<b>(57) Zusammenfassung</b>			
<p>Ein Verfahren zur Übertragung von Information mittels digitaler Übertragungssignale, insbesondere Funksignale, wobei die Übertragungssignale eine vorgebbare Übertragungsfrequenz aufweisen und wobei bei einem Signalempfänger eine Umsetzung der Übertragungsfrequenz erfolgt, ist im Hinblick auf eine effektive Nutzung der verfügbaren und geeigneten Übertragungsfrequenzen derart ausgestaltet, daß die Umsetzung keine nichtlinearen Bauteilekennlinien nutzt und die Überlagerung eines Übertragungssignals mit einem Zusatzsignal vorgebbarer Frequenz umfaßt und daß die Frequenz des Zusatzsignals derart ausgewählt wird, daß durch die Überlagerung ein Schwebungsmuster erzeugt wird.</p>			

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/02142

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04B1/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04B H03D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 805 561 A (NOKIA MOBILE PHONES LTD) 5 November 1997 (1997-11-05) page 2, line 51 -page 3, line 29; claims 1-4 --- EP 0 582 176 A (NAT SEMICONDUCTOR CORP) 9 February 1994 (1994-02-09) figure 3 --- -/-	1-9 1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

### Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 February 2000

Date of mailing of the international search report

25/02/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kolbe, W

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 99/02142

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JI LI ET AL: "COMPUTER AND MEASUREMENT SIMULATION OF A NEW DIGITAL RECEIVER OPERATING DIRECTLY AT MILLIMETER-WAVE FREQUENCIES" IEEE TRANSACTIONS ON MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES, vol. 43, no. 12, PART 02, 1 December 1995 (1995-12-01), pages 2766-2772, XP000549425 the whole document ---	1
X	US 2 109 561 A (G.M. WRIGHT) 1 March 1938 (1938-03-01) claim 1; figure 1 -----	1-3

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/02142

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0805561	A 05-11-1997	FI	961887 A	04-11-1997
EP 0582176	A 09-02-1994	US	5465415 A	07-11-1995
		JP	6188639 A	08-07-1994
US 2109561	A 01-03-1938	NONE		

This Page Blank (uspto)

# INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/02142

## A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H04B1/30

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 7 H04B H03D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 805 561 A (NOKIA MOBILE PHONES LTD) 5. November 1997 (1997-11-05) Seite 2, Zeile 51 -Seite 3, Zeile 29; Ansprüche 1-4 ---	1-9
X	EP 0 582 176 A (NAT SEMICONDUCTOR CORP) 9. Februar 1994 (1994-02-09) Abbildung 3 ---	1 -/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

<sup>a</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Februar 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/02/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kolbe, W

## INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/02142

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JI LI ET AL: "COMPUTER AND MEASUREMENT SIMULATION OF A NEW DIGITAL RECEIVER OPERATING DIRECTLY AT MILLIMETER-WAVE FREQUENCIES" IEEE TRANSACTIONS ON MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES, Bd. 43, Nr. 12, PART 02, 1. Dezember 1995 (1995-12-01), Seiten 2766-2772, XP000549425 das ganze Dokument ---	1
X	US 2 109 561 A (G.M. WRIGHT) 1. März 1938 (1938-03-01) Anspruch 1; Abbildung 1 ----	1-3

**INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/02142

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0805561 A	05-11-1997	FI	961887 A	04-11-1997
EP 0582176 A	09-02-1994	US	5465415 A	07-11-1995
		JP	6188639 A	08-07-1994
US 2109561 A	01-03-1938	KEINE		

This Page Blank (uspto)